

Diagnóstico y mejora de los hábitats fluviales

03



03



3 Diagnóstico y mejora de los hábitats fluviales

Como se comenta en el capítulo anterior, en cualquier proyecto de conservación o mejora de hábitats naturales en general, y fluviales en particular, lo primero que debe hacerse es una evaluación o diagnóstico para analizar las condiciones ecológicas o ambientales en las que se encuentra el río sobre el que se pretende intervenir. Sólo de esta forma se diseñarán proyectos de acción voluntaria, que respondan a las verdaderas necesidades de la zona.

3.1. Evaluación ambiental participativa de los ríos

Esta evaluación debe constar de dos fases:

- **Selección y caracterización del tramo de río** sobre el que desarrollar la intervención. En esta fase se seleccionará el tramo en función de las características del río, y en función de las características del grupo de voluntariado.

- **Diagnóstico de la calidad ambiental.** Esta fase consistirá en la toma de muestras y la obtención de datos de los parámetros físico-químicos y biológicos del río, así como de los impactos a los que está sometido.

Antes de comenzar con la fase de evaluación (tanto en la selección y caracterización de tramo como en el diagnóstico ambiental) deben establecerse reuniones del grupo para:

- Informar sobre el objetivo de esta fase y facilitar formación a los y las participantes.
- Preparar cada salida y reunir los materiales necesarios.
- Informar sobre las normas de seguridad necesarias en cada fase de la intervención.
- Establecer un cronograma de inspección del río (tanto para la selección de tramo, como para la toma de muestras). Para esto se deberá tener en cuenta tanto la disponibilidad del grupo de voluntariado, como las condiciones meteorológicas (por ejemplo no conviene visitar los ríos después de lluvias fuertes).

- Establecer los grupos de trabajo para desarrollar las diferentes tareas.

Es fundamental la comunicación entre todos los miembros del grupo para evaluar las dificultades surgidas en cada fase, e intentar solventarlas en acciones posteriores.

Una vez en el río se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Conviene que se tomen imágenes de todo aquello que se considere de interés (posibles impactos, estructura del hábitat, fauna, flora...).
- Es preciso realizar la inspección siempre acompañados, para evitar posibles accidentes.
- Es preferible no beber agua del río, ya que casi nunca es potable.
- Conviene no tocar aquellos organismos que se reconozcan como urticantes o venenosos. Si se tiene alguna duda o se desconocen los efectos para la salud, mejor no tocarlos.
- Se debe evitar arrancar vegetales o molestar a los animales.
- Se deben utilizar guantes de goma siempre que se vaya a manipular una muestra.
- Conviene extremar la higiene después de un muestreo, sobre todo cuando se van a ingerir alimentos.
- En el caso de que el tramo seleccionado se encuentre dentro de una zona privada, se debe pedir permiso.
- No se debe caminar por márgenes poco estables o peligrosos.
- Se debe prestar atención a las previsiones meteorológicas para decidir la fecha de muestreo.
- Todas las decisiones que tome el grupo deben ser grupales y consensuadas.

- Cuando se duda de la veracidad de algún dato, mejor consultarlo. Se puede acudir a los ayuntamientos o administraciones ambientales más cercanas.
- Se debe comprobar siempre que se llevan todos los materiales necesarios.
- Conviene llevar siempre ropa de repuesto y toallas.

3.1.1. Selección y caracterización de tramo

La selección del tramo de río es un momento fundamental, ya que éste, el tramo, debe reunir las condiciones óptimas para el correcto funcionamiento del resto de las acciones.

Es importante que se delimite con exactitud cuál va a ser la zona sobre la que se pretende intervenir. A esta zona se le llamará tramo seleccionado.

En primer lugar conviene dejar claro que al seleccionar un tramo de río no se está seleccionando exclusivamente la corriente de agua, sino que se deberá considerar al río como el sistema completo, incluyendo el ecosistema ripario asociado (Jiménez, 2006).

En esta fase se recomienda tener:

- Cuaderno de campo donde se anoten aspectos interesantes, ubicación...
- Cámara fotográfica para tomar imágenes de todo aquello que se considere de interés.

La mejor manera de seleccionar el tramo es sobre el terreno, y conviene:

- Si es posible, que esté cercano a la población de origen del grupo de voluntariado.
- Que no revista peligrosidad alguna.
- Que sea de fácil acceso.
- Que pueda ser abarcable por el grupo de voluntariado, en función de:
 - Número de personas que lo componen.

- Resistencia.
- Dificultad del terreno para ser inspeccionado.
- Que sea lo más homogéneo posible (es decir, no debe tener grandes variaciones ni de vegetación ni de nivel) a lo largo del tramo. De esta forma los datos obtenidos en un punto pueden ser extrapolables a todo el tramo.
- Que la zona de inicio y fin de tramo sean fácilmente reconocibles.

Es importante no olvidar que una vez seleccionado el tramo conviene tener un registro de los datos más significativos.

Los datos que interesan en esta fase de selección de tramo de río son los de localización y características del tramo seleccionado.

En la fase de selección de tramo y caracterización es importante recoger todas aquellas características que apenas varían a lo largo del tiempo: ubicación, localidades a las que pertenece, longitud, restos patrimoniales, etc. Se corresponde con la información más genérica del tramo, y solamente será necesario tomarlas una vez, al inicio.

■ A. Localización de tramo

Los datos que interesan al respecto son:

Denominación del río al que pertenece el tramo seleccionado

Como una primera aproximación a la ubicación.

Cuenca a la que pertenece

Cuenca del Guadalquivir
Cuenca Atlántica Andaluza
Cuenca del Guadiana
Cuenca del Segura
Cuenca Mediterránea Andaluza

Municipio o municipios por los que pasa el tramo, provincia y población más cercana

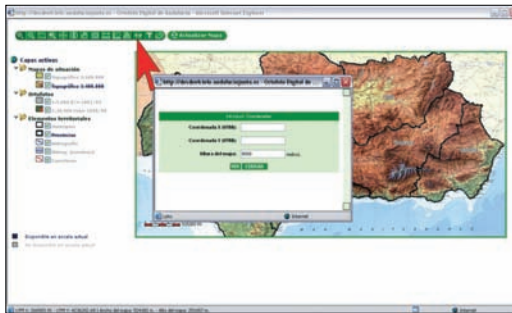
Un mismo tramo se puede encontrar entre dos municipios. Y resulta importantísimo para su ubicación conocer la población más cercana.

Ubicación exacta del tramo

Se debe indicar el nombre del paraje, si es que lo tiene. Para dar las coordenadas exactas se tienen varias opciones, entre ellas:

- Con un mapa que tenga una escala como mínimo de 1:50.000. Mejor si se dispone de un mapa de la zona de 1:20.000 ó 1:10.000.
- Si se dispone de un GPS, indicando las coordenadas de inicio y de final.
- En Internet, consultando la página: www.desdeelcielo.andaluciajunta.es

En esta página se encuentran fotografías digitales aéreas de toda Andalucía. Con sólo pinchar en la zona aproximada del tramo, y utilizando los comandos de zoom, se puede ir ampliando la imagen hasta llegar a fotografías con una escala 1:20.000 ampliables hasta 1:5.000.



Una vez localizado el tramo se puede calcular su longitud y coordenadas pinchando sobre el icono con la doble flecha que se encuentra en la parte superior de la pantalla.

Para obtener la distancia, y las coordenadas UTM de inicio y final, basta con picar en el punto de inicio y final del tramo después de seleccionar el icono anteriormente mencionado. Si el tramo es curvo, conviene picar en

varios puntos intermedios entre el punto de inicio y el final.

Acceso

Es necesario anotar correctamente la manera de llegar al tramo: carreteras por las que se llega, caminos o carriles... Una ubicación exacta permitirá realizar correctamente la localización del tramo de una vez para otra.

Longitud

Se puede calcular la longitud aproximada de varias maneras:

- Contando los pasos que se dan al recorrer el tramo.
- Con un GPS
- Con un podómetro.
- Utilizando la página Web anteriormente mencionada, y siguiendo los mismos pasos que para la obtención de las coordenadas UTM.

B. Características del tramo

En este apartado se anotarán aquellos aspectos relativos a las características del tramo: si se encuentra en un entorno urbano o no, si pertenece a alguna zona con figura de protección, en qué zona del río se encuentra, restos patrimoniales, usos que se le han dado... Toda esta información permite un acercamiento a las particularidades propias del tramo seleccionado, y que sin duda influirán en la calidad ambiental del ecosistema o en la futura intervención.

La información a recopilar en este momento será:

Tipo de entorno en que se encuentra

Se deberá tener en cuenta el tipo de entorno, si es urbano o natural; esto, evidentemente, determinará la situación ambiental en la que se encuentre el tramo de río.

Figura de protección

Es importante saber si es parque natural, na-

cional o cualquier otra figura de protección. Si tiene libre acceso o hay que pedir permiso, si es zona de cría de aves y en qué época crían (sobre todo para no molestar a los animales con los muestreos)...

Zona del río en la que se encuentra

Es muy importante conocer en qué zona del curso del río se encuentra el tramo seleccionado. Esta ubicación también va a influir en las características del ecosistema.

- El curso alto se corresponde con la zona del nacimiento o cercano a éste.
- El curso medio se corresponde con la zona intermedia del río.
- El curso bajo se corresponde con la desembocadura o cercana a ésta.

Tipo de río

Éste es un dato fundamental, sobre todo en una región como Andalucía en la que existe tanta diversidad de ecosistemas fluviales. En

T5 Tipos de río
Tipo I. Permanente
El cauce transporta agua durante todo el año (aunque puede faltar en los años muy secos). Suelen corresponderse con tramos de cabecera o medios. Estos ríos presentan una vegetación de ribera que necesita mucho agua y con elevada capacidad de soportar el encharcamiento en sus raíces, por ejemplo: sauces, alisos, álamos...
Tipo II. Temporal
El cauce permanece seco en verano, aunque puede presentar pozas con agua y/o flujos intermitentes. La duración del periodo de cauce seco es menor a 6 meses. En estos cauces crecen especies que toleran estaciones secas y estaciones húmedas como tamujos y fresnos.
Tipo III. Esporádico
El cauce está seco más de seis meses y suele estar limitado a pozas aisladas durante casi todo el año. La vegetación de ribera se compone básicamente de tipo cañaveral o arbustiva tipo adelfas, tarajes...

T6 Usos del río

- ▶ Zona de paseo / recreativas
- ▶ Zona de baños
- ▶ Pesca comercial
- ▶ Pesca deportiva
- ▶ Riego agrícola / Acuicultura
- ▶ Riego campo de golf o jardinería
- ▶ Consumo doméstico de agua
- ▶ Obtención de energía
- ▶ Uso industrial (refrigeración instalaciones industriales...)
- ▶ Uso forestal (plantaciones de chopos...)
- ▶ Uso agrícola (riegos, cultivos...)
- ▶ Uso ganadero
- ▶ Uso residencial
- ▶ Uso comercial
- ▶ Extracción de áridos
- ▶ Transporte en barco / navegación
- ▶ Otros

función del tipo de río, varían las características tanto del ecosistema en general (vegetación y fauna asociada) como de las aguas en particular.

Existen numerosas clasificaciones de los tipos de río; en la tabla 5 se ofrece una de ellas.

Si el tramo seleccionado se encuentra en un entorno urbano, deberá atenderse más a la temporalidad del cauce que a la vegetación.

Usos del río

Los ríos han estado asociados a las poblaciones humanas, proporcionándole agua para su consumo, una vía de transporte, fuente de energía e incluso, más recientemente una zona de esparcimiento y disfrute. Esto, evidentemente, ha influido en las condiciones en que se encuentra el ecosistema ripario. Por ello es interesante investigar y analizar las actividades que en él se han venido desarrollando (usos tradicionales) y las que se desarrollan en la actualidad (uso actual).

T7 Elementos construidos

▶ Ermitas	▶ Embarcaderos
▶ Molinos	▶ Presas / diques
▶ Cortijo	▶ Carreteras
▶ Acequias	▶ Vías de tren
▶ Canales de riego	▶ Tendidos eléctricos
▶ Piscifactorías	▶ Camping
▶ Puentes	▶ Merenderos
▶ Fábricas	▶ Zonas recreativas
▶ Colectores / desagües	▶ Aparcamientos
▶ Vertederos	▶ Vallados
▶ Depuradoras	▶ Restos arqueológicos
▶ Estación de bombeo	▶ Otros

Es conveniente resaltar los posibles cambios que se hayan producido entre el uso tradicional y el uso actual.

Elementos construidos

Esta información hace referencia a aquellas construcciones o restos de construcciones que se encuentren dentro del tramo seleccionado.

Darán información complementaria al punto anterior y puede ayudar a conocer un poco de la historia del tramo, ayudando a comprender el porqué del estado actual del tramo seleccionado.

Es conveniente anotar aspectos de interés como el estado actual en que se encuentra o si ha sufrido alguna transformación entre el uso pasado y el actual.

Proyectos o planes que puedan afectar a la calidad del río

Conviene conocer el futuro a medio y largo plazo del río sobre el que se va a intervenir.

La construcción de un embalse, un plan de reforestación o un plan de restauración puede influir bastante tanto en el estado del río como

en el diseño de las acciones de conservación. Para conseguir esta información es recomendable acudir al Ayuntamiento más cercano, o administraciones ambientales próximas.

3.1.2. Diagnóstico ambiental del río

En esta fase se proponen una serie de análisis para determinar las características físico-químicas, biológicas y los posibles impactos a los que está sometido el ecosistema ripario. El objetivo será recopilar información sobre el estado del río, que variará con el paso del tiempo.

Es importante realizar al menos un muestreo completo al año, preferentemente en primavera u otoño, pero si se quiere hacer un seguimiento más exhaustivo se recomiendan varios

T8 Materiales necesarios para realizar el diagnóstico de un río

- ▶ Disco de Secchi o transparencia
- ▶ Termómetro
- ▶ Tiras de reactivo de pH, amonio y fosfato
- ▶ Cápsulas granuladas para detección de bacterias fecales
- ▶ Bandeja de plástico
- ▶ Lupa
- ▶ Prismáticos
- ▶ Manga para invertebrados
- ▶ Guantes de látex
- ▶ Láminas de identificación de especie
- ▶ Botella para recogida de muestras
- ▶ Bote de vidrio limpio y transparente
- ▶ Rollo de cuerda marcada o cinta métrica (5-10 metros)
- ▶ Pinceles y pinzas entomológicas
- ▶ Cámara fotográfica (recomendable)
- ▶ Botas de agua, o al menos calzado de campo
- ▶ Cuaderno para anotar los resultados obtenidos y lápiz
- ▶ Bolsa para la recogida de residuos generados en el diagnóstico

muestreos en cada estación. Esto dependerá de las condiciones climatológicas, de acceso al tramo, y sobre todo de la disponibilidad del grupo de voluntariado.

Cuanto más muestreos se realicen, más información se obtendrá a cerca del estado y funcionamiento del río (Jiménez, 2006).

Respecto a los resultados que se obtengan en los análisis conviene resaltar dos aspectos:

- Ningún dato por separado tiene valor en sí mismo como indicador. Para comprender la situación en la que se encuentra el ecosistema es necesario hacer una interpretación global e integrada de los datos obtenidos.
- Los resultados obtenidos en este tipo de muestreos solamente darán una información aproximada sobre el estado del ecosistema.

Es importante seguir las recomendaciones que se daban al comienzo del capítulo.

Antes de salir a realizar el muestreo será preciso asegurarse de que se llevan todos los materiales necesarios:

Para el diagnóstico ambiental del río se tomarán datos que se pueden agrupar en tres bloques:

Parámetros físico-químicos. Referentes a las características físico-químicas del agua como el caudal, profundidad de penetración de la luz, temperatura... Este tipo de parámetros aportan información sobre la composición y calidad de las aguas, y también determinarán los organismos vivos asociados.

Parámetros biológicos. Referentes a los seres vivos que habitan el ecosistema. Su análisis puede dar información sobre la calidad ecológica del río.

Impactos. Referentes a las acciones humanas que repercuten negativamente en el ecosistema. El objetivo es ver en qué medida están presentes y analizar sus posibles causas.

Conviene tener un registro de los datos obtenidos en estos análisis.

Para la toma de datos lo más óptimo será que el grupo de voluntariado se divida en dos subgrupos: un grupo realizará los análisis físico-químicos y otro grupo realizará los análisis biológicos y de impacto.

PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS

Estos parámetros proporcionan información sobre las características físico-químicas del agua, y van a determinar en cierta manera los animales y plantas que se encuentren en el ecosistema ripario. También dan información sobre la presencia o no de fenómenos contaminantes tales como vertidos tóxicos, usos industriales de las aguas del río...

Como paso previo a la recogida de datos, conviene seleccionar correctamente el punto donde se recogerán las muestras para realizar los análisis.

Para la selección del punto de muestreo de los análisis físico-químicos se deben tener en cuenta los aspectos recogidos en la tabla 9.

T9 Aspectos a tener en cuenta para la selección del punto de muestreo para los parámetros físico-químicos

► Que tenga fácil acceso al río para poder trasladar los materiales con facilidad

► Siempre que se pueda, se debe tomar la muestra en una zona donde el agua fluya con normalidad. Se obtienen datos más fiables, ya que en pozas o zonas estancadas cambian considerablemente las características físico-químicas del agua. Si en el tramo seleccionado sólo aparece el agua en pozas, sí deben tomarse las muestras de esta zona

► Debe ser un punto fácil de recordar para los siguientes muestreos. De esta forma se pueden comparar los datos de un muestreo a otro, y analizar la evolución temporal del tramo seleccionado

► Conviene evitar zonas de descarga de efluentes

En la toma de datos físico-químicos, algunos parámetros se calculan directamente sobre el agua del río, y para otros es preciso tomar una muestra de agua.

Las recomendaciones a tener en cuenta para tomar una muestra de agua se indican en la tabla 10.

T10 Recomendaciones a tener en cuenta para tomar una muestra de agua

► Conviene usar una botella de aproximadamente 1,5 litros

► Es recomendable tomar esta muestra para los parámetros físico-químicos antes de coger las muestras para los parámetros biológicos. Para los parámetros biológicos es necesario remover el fondo y esto interferirá en los resultados

► Siempre que se pueda, la muestra se debe tomar en el centro del cauce, si es necesario se puede elaborar un sistema de recogida con la botella amarrada a una cuerda y piedras o algún peso que favorezca su inmersión

► Conviene no remover el fondo ya que se podrían levantar sedimentos que entrarían en la muestra y alterarían los resultados.

Algunos parámetros precisan de muestras de agua de pequeño volumen. Para estas mediciones se pueden llenar botes de vidrio transparentes con agua de la botella

A) Parámetros relacionados con el caudal

El caudal se define como el volumen de agua que pasa por una sección transversal del río en una unidad de tiempo dada (Toja, 1994). Es decir, la cantidad de agua que lleva en un momento determinado. El caudal es importante, ya que influye en la comunidad vegetal asociada (Plan Director de Riberas, 2003). Las variaciones en el caudal del río pueden afectar al ecosistema ripario, y sus causas pueden ser tanto naturales (periodos de sequía), como artificiales (construcción de presas, extracciones para regadío...). Por esto es interesante el cálculo de los parámetros relacionados directamente con el caudal. Estos parámetros se podrán calcular sólo en aquellos ríos que sean de tamaño medio o pequeño.

Los datos interesantes relativos al caudal son los siguientes:

P1. Estado del caudal

Si el agua no fluye en el tramo el caudal será igual a cero.

P2. Velocidad

Se medirá la velocidad a la que fluye el agua. Para ello se utilizará un objeto flotante pequeño (hoja seca o rama) y una cuerda de una medida conocida (al menos de 5 metros de longitud).

Se coloca la cuerda de medida conocida en la orilla; si no se encuentra un tramo accesible de río tan largo, se puede usar una medida más pequeña. Se sitúan dos personas, una en cada extremo de la cuerda. A continuación la persona que está aguas arriba arrojará el objeto flotante al agua. Es necesario anotar el tiempo que tarda en llegar a la otra persona. Conviene repetir la operación al menos tres veces y sacar la media.

$$V = \frac{\text{Longitud seleccionada de la cuerda}}{\text{Tiempo que tarda en recorrerla}}$$

$$V = \text{_____ m/seg.}$$

P3. Anchura de la lámina de agua

Para medir la anchura de la lámina de agua se puede utilizar una cuerda y una cinta métrica. Si el cauce es estrecho se mide directamente con una cuerda y/o una cinta métrica. Si el cauce es demasiado ancho o no se puede cruzar, se puede construir un triángulo rectángulo isósceles imaginario. Para ello se necesitan dos personas, la persona que realizará la medida se coloca junto a la lámina de agua. A continuación deberá seleccionar visualmente un punto de referencia en el otro extremo de la lámina de agua (árbol, arbusto, piedra...) y establecerá una línea imaginaria entre ella y el punto de referencia. Esta es la distancia a medir. Seguidamente indicará a la otra persona que comience a caminar en

dirección perpendicular a la línea imaginaria. En el momento en que la persona que mide perciba que la segunda persona está a la misma distancia que el punto de referencia, deberá indicarle que se pare. La distancia entre las dos personas será aproximadamente igual que la anchura de la lámina de agua.

Si hay un puente puede servir para medir la anchura sin peligro alguno.

Anchura= ____ m.



P4. Profundidad del cauce

Se medirá la distancia entre la superficie del agua y el fondo.

Para medir la profundidad del cauce, se puede utilizar un palo o una cuerda con peso.

La medida es más completa si se hacen varias medidas a distintas distancias de la orilla (al menos tres, una de ellas en el centro) y se halla la media.

Profundidad= ____ m.

Con los datos anteriores ya se puede calcular una medida aproximada del caudal.

P5. Caudal

Es la cantidad de agua que pasa en un punto determinado por segundo.

$$\text{Sección (m}^2\text{)} = \text{anchura (m)} \times \text{profundidad media (m)}$$

$$\text{Caudal (m}^3\text{/seg.)} = \text{sección (m}^2\text{)} \times \text{velocidad del agua (m/seg.)}$$

$$\text{Caudal (litros/seg.)} = \text{caudal (m}^3\text{/seg.)} \times 1.000$$

Interpretación de los resultados.

La información obtenida con el cálculo de estos parámetros, adquiere relevancia al analizarla en el tiempo, bien en distintas estaciones o bien durante varios años consecutivos. Una disminución en el caudal puede afectar al ecosistema ripario, y sus causas pueden ser tanto naturales (períodos de sequía), como artificiales (construcción de presas, extracciones para regadío...).

B) Parámetros organolépticos

Son aquellos parámetros que se pueden definir con el uso de los sentidos, en este caso el olfato y la vista. Color, olor y apariencia deben interpretarse conjuntamente, sólo de esta manera la interpretación será correcta.

P6. Apariencia

La apariencia de la lámina de agua hace referencia al aspecto que presenta la superficie del agua. Su observación puede dar información sobre la presencia o no de vertidos de diferente naturaleza.

Las situaciones más comunes encontradas son: apariencia normal, manchas de aceite y espumas persistentes.

Interpretación de los resultados.

1. **Manchas de aceite.** Su origen puede ser bien la descomposición natural de materiales orgánicos a lo largo de las orillas, o bien el vertido o escorrentía de aceites provenientes

de vehículos (carreteras, aparcamientos, lavados...).

Si esta apariencia oleosa es muy abundante y toda la superficie parece un espejo habrá que comunicarlo rápidamente a los bomberos o administraciones locales, pues lo más normal es que se haya producido un vertido de hidrocarburos.

2. Espumas persistentes. La espuma también puede tener un origen natural y en este caso se puede identificar porque se dispersa fácilmente tras unos segundos.

Si es muy blanca o azulada y no se dispersa fácilmente será debida a causas no naturales (exceso de uso de fosfatos en las plantas de tratamiento de aguas residuales, actividades como la limpieza de los coches, detergentes de uso doméstico, vertidos industriales...).

P7. Color

El color en el agua del río variará principalmente en función de la meteorología, de los organismos y de las sustancias disueltas y en suspensión (Toja, 1994).

No todos los ríos tienen el mismo color. Este parámetro puede variar, y por tanto su observación directa aportará, a veces, una información aproximada sobre diferentes fenómenos que afectan al río.

Interpretación de los resultados.

Un río opaco o turbio puede indicar la presencia de sedimentos arrastrados por una lluvia reciente o bien sólidos suspendidos provenientes de alguna planta de tratamiento de aguas residuales. También puede ser el resultado del movimiento de tierras para la extracción de áridos.

- **Transparente.** Suele ser indicativo de buena salud.

- **Marrón u ocre** (color del té). Posiblemente debido por la presencia de ácidos tánicos en tierras húmedas o pantanosas. Esta coloración, por tanto, tampoco indica alteración en las aguas, ya que es de origen natural.

- **Blanquecino, gris o con una tonalidad grasosa.** Puede indicar vertidos ilegales o filtraciones de sistemas sépticos o de aguas residuales urbanas.

- **Negro.** Suele ser debido al vertido de petróleo (con lo que irá acompañado de aspecto oleoso y olor a hidrocarburos) o a la descomposición de materia orgánica en el sedimento del río en condiciones de poca oxigenación (muy común en el curso bajo del río y marismas cerca de la desembocadura).

- **Verde o azulado.** Suele ser debido a la contaminación por productos químicos (fitosanitarios y abonos químicos) procedentes de la agricultura extensiva. El azulado u otro color no natural se suele relacionar con vertidos de tipo químico, a veces relacionados con la minería.

- **Rojo.** Si va acompañado de olor a tierra, suele provenir de las arcillas que el río arrastra tras las lluvias y crecidas. También puede deber su color rojizo a la elevada cantidad de metales disueltos de forma natural, como por ejemplo el hierro.

P8. Olor

En principio se puede suponer que el agua es inodora, por lo que cualquier variación respecto de esta situación es indicativa de una alteración (que no siempre tiene por qué ser negativa) en el ecosistema, y que está repercutiendo en el olor del agua del río. Para obtener este dato conviene verter una muestra del agua de la botella en un bote de vidrio. A continuación bastará con olerla.

Interpretación de los resultados.

- **Inodoro.** Suele ser indicativo de buena salud.

- **Lejía o medicinas.** Puede indicar que se ha producido un vertido de tipo industrial, de una papelera, empresas de fabricación de productos de limpieza...

- **Alcantarilla o huevos podridos.** Indica que hay un problema de contaminación por verti-





dos o escorrentía superficial, proveniente de sistemas sépticos, industrias, o granjas (exceso de excrementos y orina de ganado). A veces el olor a materia en descomposición puede provenir de un foco puntual como un animal muerto. La falta de caudal puede hacer que la vegetación que cae al río se descomponga *in situ* y es normal el olor que proviene de dicho proceso.

- **Pescado.** puede indicar que ha habido una muerte importante de peces recientemente.
- **Hierba.** Puede indicar que se ha procedido, aguas arriba, al desbroce o tala de la vegetación.
- **Tierra húmeda.** Normalmente aparece tras fuertes lluvias y crecidas. A veces estos incrementos de caudal pueden ser debidos a algún fenómeno artificial (liberación de agua represada, del agua de una piscifactoría...).
- **Hidrocarburos** (petróleo, gasolina,..). Indica filtraciones o aportes (escorrentía, vertidos) de gasolinas u otros hidrocarburos.

■ **C) Temperatura**

La temperatura es otro parámetro determinante en la estructura del ecosistema ripario. Los organismos que lo habitan lo hacen dentro de un rango determinado. Por otro lado, la temperatura está muy relacionada con la cantidad de oxígeno disuelto, fundamental para

la respiración de los organismos acuáticos. A altas temperaturas disminuye la cantidad de oxígeno disuelto en el agua. Es importante relacionar la temperatura del aire con la del agua, por lo que se deben tomar ambas medidas lo más próximas posible en el tiempo.

P9. Temperatura del aire

Se medirá la temperatura del aire en grados centígrados con un termómetro.

Se colocará el termómetro durante cinco minutos en una zona cercana a la orilla, y protegido de las corrientes de aire y del sol.

Interpretación de los resultados.

La temperatura del aire influirá sobre la temperatura del agua (aunque los cambios en la temperatura del agua son más suaves y menos extremos que en el aire, debido principalmente a la mayor inercia térmica o calor específico que presenta el agua).

Tº del aire= _____ °C

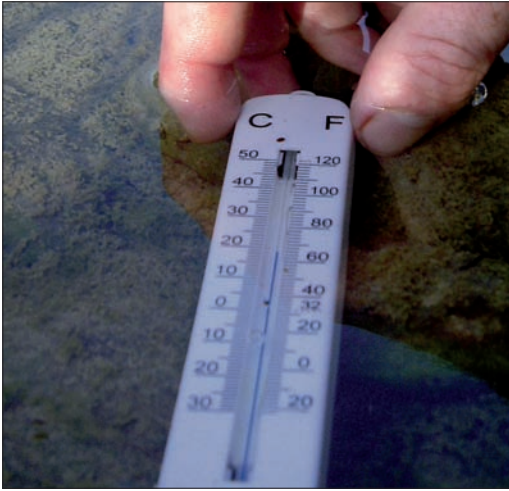
P10. Temperatura del agua

Para obtener la temperatura del agua lo mejor es introducir directamente el termómetro en el agua durante cinco minutos; si resulta muy dificultoso habrá que tomar una muestra del agua del río con la botella de 1,5 l. e introducir el termómetro en la muestra inmediatamente después de recogerla, también durante cinco minutos.

Tº del agua= _____ °C

Interpretación de los resultados.

La temperatura del agua varía evidentemente a lo largo del día y del año, pero son cambios pequeños. Por tanto, un aumento brusco de la temperatura del agua podría desencadenar una desestructuración del ecosistema (por las razones dadas anteriormente, como la pérdida del oxígeno disuelto), produciendo una muerte masiva de los organismos que lo habitan (desde algas a peces). También puede



ocurrir que estos organismos sean sustituidos por otros perjudiciales o incluso tóxicos. Estos aumentos de temperatura podrían estar debidos a mecanismos de refrigeración industrial o a la desembocadura de algún efluente.

■ D) Transparencia

P11. Transparencia

El cálculo de este parámetro informa acerca de la cantidad de sólidos en suspensión que presenta el medio. Esto va a determinar la cantidad de luz que llega a las partes más profundas del río.

Este parámetro mide la profundidad de penetración de la luz visible. Para ello se utilizará el disco de Secchi que es un disco negro y blanco de 20 a 30 cm. de diámetro que dispone de una cuerda anudada para poder sumergirlo. Hay que introducir el disco de Secchi en el agua del río y sumergirlo hasta el momento en que se deje de ver. Entonces se medirá el tramo de cuerda sumergida.

Profundidad de visión= _____ m.

Interpretación de los resultados.

Para interpretar este resultado hay que tener en cuenta la profundidad del cauce, para saber a qué nivel de la columna de agua llega la luz visible. Si presenta una gran profundidad

de penetración de la luz visible es un buen indicio. Si, por el contrario, presenta muchas partículas en suspensión, deberemos analizar el origen. Este podría ser debido a:

- Lluvias recientes que hayan provocado que se remueva el fondo.
- Extracción de áridos río arriba.
- Proliferación de algas
- Aguas residuales

Si el disco llega al fondo del río sin que se deje de ver, significa que la luz visible llega hasta el fondo y, por tanto, es posible la fotosíntesis en toda la columna de agua, si es que pudiera darse este proceso (en aguas muy contaminadas no se produce). Aumentará la probabilidad de que algas y plantas vivan en el fondo del río, favoreciendo así la aparición de la fauna asociada (zooplancton, macroinvertebrados, crustáceos o peces).



■ E) Acidez, nitratos y fosfatos

P12. Acidez (pH)

El pH indica la acidez o basicidad de las aguas. Este parámetro es muy importante ya que determina la posibilidad de vida en las aguas.

Para medir la acidez, en primer lugar se debe llenar un bote de vidrio pequeño con

agua de la muestra tomada con la botella de 1,5 l. A continuación se introduce en la muestra la tira indicadora de pH. Existen numerosos fabricantes de estas tiras, que se consiguen en laboratorios especializados. Cada fabricante propone una metodología diferente, así que se recomienda seguir las diferentes indicaciones que proponen.

Interpretación de los resultados.

El pH oscila entre 0 y 14. Un pH 7 se considera neutro.

Un $\text{pH} < 7$ se considera ácido; por ejemplo la coca cola tiene un pH próximo a 3.

Un $\text{pH} > 7$ se considera básico; por ejemplo la lejía tiene un pH de 12,5.

Los organismos acuáticos se desarrollan correctamente en un rango de pH comprendido entre 5 y 9. Fuera de este rango la posibilidad de vida se reduce, y se limita a organismos muy especializados.

P13. Nitratos

Los organismos fotosintéticos acuáticos (plantas y algas macro y microscópicas) necesitan nitrógeno para sobrevivir. La principal fuente de nitrógeno para estos organismos son los nitratos disueltos en el agua. La composición geológica de la cuenca puede influir en la cantidad de nitratos presentes. El problema se

produce cuando la concentración de nitratos es elevada. Un aumento en la cantidad de nitratos puede provocar un aumento desmesurado, en el número de algas y plantas acuáticas. Estas, al morir, se depositan en el fondo del río y son descompuestas por bacterias consumiendo cantidades muy elevadas de oxígeno. De esta manera las bacterias, descomponedoras acaban con todo el oxígeno de las capas más profundas de agua, pudiendo provocar aspecto y olores nauseabundos, e incluso la muerte masiva de todos los organismos vivos presentes, incluidos los peces. Este fenómeno es lo que se denomina eutrofización.

Los aportes extras de nitratos normalmente son debidos a:

- Vertidos de aguas residuales
- Escorrentías procedentes de terrenos agrícolas (ricas en nitratos que proceden de los fertilizantes)
- Aportes excesivos de materia orgánica.

El procedimiento utilizado para medirlos es exactamente igual al del cálculo del pH, pero usando tiras indicadoras de nitratos. Conviene seguir las instrucciones de cada fabricante.

Interpretación de los resultados.

0 mgr/l: no hay nitratos disponibles para las algas. Esto desencadena otro fenómeno que comentamos en el parámetro siguiente (proliferación de cianofitas).

10 mgr/l: nivel bajo de nitratos en el agua.

50mgr/l: máxima concentración permitida en agua potable.

500 mgr/l: niveles extremadamente altos de nitratos en el agua.

P14. Fosfatos

El fósforo es otro de los nutrientes fundamentales para los organismos fotosintéticos acuáticos. Este nutriente lo toman del fósforo soluble, que lo encontramos en forma de



fosfatos en la columna de agua. Un aumento en la concentración de este nutriente puede provocar el mismo efecto que un aumento de nitratos. Existen unos organismos fotosintéticos acuáticos denominados cianofitas que tienen la capacidad de tomar el nitrógeno directamente de la atmósfera. Esta capacidad no la tienen el resto de los organismos acuáticos fotosintéticos. El problema aparece cuando se da un aumento de fosfatos, sin que la cantidad de nitratos aumente. Llegará un momento en que los nitratos disueltos en agua se agoten. Es en este momento cuando las cianofitas se encuentran en ventaja frente al resto de los organismos acuáticos, y proliferan muchísimo, produciéndose el fenómeno de eutrofia anteriormente comentado, con el inconveniente de que muchas de estas cianofitas son tóxicas para la salud.

Los aportes extras de fosfatos normalmente son debidos a:

- los vertidos urbanos, que llevan detergentes y desechos orgánicos.
- los vertidos ganaderos y agrícolas, que aportan fertilizantes, desechos orgánicos y otros residuos ricos en fosfatos.

El procedimiento para medir los fosfatos es exactamente igual al del cálculo del pH y nitratos, pero usando tiras indicadoras de fosfatos y siguiendo las instrucciones del fabricante.

Interpretación de los resultados.

0 mgr/l: no hay fosfatos disponibles para las algas.

< 15 mgr/l: nivel bajo de fosfatos.

15 mgr/l: niveles bajos de eutrofia.

>20 mgr/l: demasiados fosfatos en el medio.

PARÁMETROS BIOLÓGICOS

Los parámetros biológicos dan información sobre los seres vivos que habitan las aguas del río y su ribera. Esta información es muy útil, ya

que la presencia o no, y la distribución de determinados seres vivos da información sobre la calidad del ecosistema ripario al completo. Se propone comenzar con los más pequeños (bacterias y macroinvertebrados) para continuar con los organismos de mayor tamaño (vertebrados y vegetación).

■ F) Microorganismos

P15. Bacterias fecales

Las bacterias fecales se encuentran principalmente en los intestinos de los animales de sangre caliente. Los vertidos de aguas residuales sin depurar, o las escorrentías de terrenos ganaderos pueden provocar su presencia en el agua de los ríos.

Para la detección de presencia o ausencia de bacterias fecales se usan unas cápsulas granuladas que también se distribuyen en laboratorios especializados. Se recomienda seguir las indicaciones que propone cada fabricante.

Interpretación de los resultados.

La presencia de este tipo de microorganismos puede resultar peligrosa para la salud, por lo que es importante su detección.

■ G) Macroinvertebrados

P16. Estudio de los Macroinvertebrados

Los macroinvertebrados son los invertebrados de un tamaño relativamente grande (visibles al ojo humano), no inferiores a 0.5 mm. y normalmente superiores a 3 mm. Comprenden principalmente artrópodos (insectos, arácnidos y crustáceos) y sus formas larvianas. Son uno de los grupos más ampliamente utilizados para medir el estado ecológico de las aguas, ya que son uno de los grupos más abundantes y fácilmente recolectables. Proporcionan a la vez mucha información sobre el estado de los ecosistemas riparios, pues son organismos muy sensibles a los cambios. Existen numerosos indicadores que utilizan datos relacionados con los macroinvertebrados. A continuación se detalla el IBCA (Indicador Biológico de Calidad del Agua).



Este indicador cuantifica la ausencia o presencia de los diferentes grupos de macroinvertebrados. El número de individuos capturados de cada grupo no es relevante.

El primer paso será seleccionar la zona de muestreo, para esto deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- Que tenga fácil acceso.
- Que sea un punto donde corra el agua, siempre que sea posible.
- Que sea una zona con piedras y vegetación, ya que es donde son más abundantes.
- Conviene analizar la máxima cantidad de microhábitats posible (zonas con piedras o rocas, hierbas...).

Para identificar los macroinvertebrados que aparecerán en el muestreo se deben usar claves de identificación (Ver Anexo lámina macroinvertebrados)

Es recomendable realizar el muestreo de macroinvertebrados siguiendo el orden de la Fig. 9.

1ª Visualización directa. Habrá que observar todos aquellos macroinvertebrados que se puedan encontrar:

- En la superficie del agua: Escribanos (*F. Gyrinidae*)
- En el interior del agua si es transparente: Ditiscos (*F. Dytiscidae*), y otros insectos acuáticos como nadadores de espalda (*F. Notonectidae*)
- En las rocas tanto pegadas a éstas como debajo, procurando modificar lo menos posible el ecosistema: efímeras (*O. Efímeras*), plecópteros (*O. Plecópteros*), sanguijuelas (*O. Hirudíneos*)...

2ª Recogida de muestras. Habrá que localizar aquellos macroinvertebrados que viven en el fondo de los ríos, normalmente, entre los sedimentos y rocas. Para detectarlos habrá

F9 Esquema para el cálculo del IBCA

1	Observación del río en la superficie, dentro y bajo las piedras
2	Recogida de muestras con la manga para invertebrados acuáticos
3	Identificar las especies determinadas con claves y dibujos y anotar su puntuación
4	Sumar las puntuaciones del número de especies identificadas ignorando su cantidad y calcular el IBCA

que introducir la manga de macroinvertebrados en el agua, en dirección contracorriente; remover un poco el fondo, unos centímetros delante de la manga. De esta manera los macroinvertebrados que estaban en el fondo quedaran atrapados en la manga. Una vez se crea que se ha realizado alguna captura, volcar el contenido en una bandeja de plástico blanco preferentemente.

Conviene realizar esta operación varias veces, preferentemente en otras zonas del tramo seleccionado.

Para finalizar, se debe eliminar la máxima cantidad de agua posible de la bandeja.

Si se vuelve a realizar este muestreo en otro momento conviene que el esfuerzo dedicado a la captura sea el mismo para poder comparar los resultados con otros días, estaciones o años. Sería interesante que dedicaran el mismo tiempo y que estuvieran las mismas personas.

3ª Determinación de macroinvertebrados. Cuando los macroinvertebrados estén en la bandeja se puede proceder a la identificación de los distintos grupos utilizando las claves. Unas pinzas entomológicas o unos pinceles pueden servir de gran utilidad para la manipulación de los individuos.



T11 Taxones de macroinvertebrados y puntos ponderados asociados			
	P		P
Orden efemerópteros (efímeras)		Orden heterópteros (chinchas)	
1. <i>F. Heptageniidae</i> (heptagénidos)	10	21. <i>F. Naucoridae</i>	4
2. <i>F. Ephemeridae</i> (efeméridos)	10	22. <i>F. Nepidae</i> (escorpiones de agua)	4
3. <i>F. Baetidae</i> (bétidos)	6	23. <i>F. Notonectidae</i> (nadadores de espalda)	4
4. <i>F. Caenidae</i> (cénidos)	6		
Orden plecópteros (perlas)		Orden hirudíneos (sanguijuelas)	
5. <i>F. Perlidae</i>	10	24. Hirudíneos	4
6. <i>F. Leuctridae</i>	10		
7. <i>F. Nemouridae</i>	8		
Orden tricópteros (larvas con estuche y sin estuche)		Orden oligoquetos (lombrices)	
8. <i>F. Polycentropodidae</i>	10	25. Oligoquetos	2
9. <i>F. Limnephillidae</i>	8		
10. <i>F. Rhyacophilidae</i>	8		
11. <i>F. Hydropsichidae</i>	6		
Orden odonatos (libélulas y caballitos del diablo)		Orden crustáceos	
12. <i>F. Calopterygidae</i> (caballitos del diablo)	8	26. <i>F. Gammaridae</i> (quisquillas)	6
13. <i>F. Libellulidae</i> (libélulas)	8		
14. <i>F. Aeshnidae</i> (libélulas)	8		
15. <i>F. Coenagrionidae</i> (caballitos del diablo)	6		
Orden coleópteros (escarabajos)		Orden moluscos	
16. <i>F. Helodidae</i>	4	27. <i>F. Ancyliidae</i>	6
17. <i>F. Hydrophilidae</i>	4	28. <i>F. Lymnaeidae</i> (caracolas de agua dulce)	4
18. <i>F. Dytiscidae</i> (ditisco o buceador)	4	29. <i>F. Planorbidae</i>	4
19. <i>F. Gyrinidae</i> (escribanos)	4		
20. <i>F. Hydraenidae</i>	6		
Orden dípteros (moscas y mosquitos)			
30. <i>F. Athericidae</i>	10		
31. <i>F. Culicidae</i>	3		
32. <i>F. Simuliidae</i>	6		
33. <i>F. Chironomidae</i>	3		



4º Cálculo del IBCA. Una vez identificados los grupos encontrados se puede proceder al cálculo del IBCA (Indicador Biológico de Calidad del Agua). El IBCA es un índice diseñado con fines didácticos que da una medida aproximativa de la calidad ecológica de las aguas. En la tabla 11 se asocian unos determinados valores a los distintos grupos o taxones de macroinvertebrados. Para obtener el índice se suman los valores de aquellos taxones que han aparecido en el muestreo completo. (Tabla 12)

T12 Calidad ecológica de los ríos en función del IBCA y el tipo de río			
TIPO ECOLÓGICO DE RÍO			
TIPO I	TIPO II	TIPO III	
>55	>45	>20	Muy Bueno
35-54	30-44	12-19	Bueno
20-34	15-29	7-11	Moderado
8-19	6-14	3-6	Deficiente
<8	<6	<3	Malo

$$IBCA = \text{suma de totales} =$$

Interpretación de los resultados.

Este indicador aportará una información aproximada sobre el estado del ecosistema; pero no se debe olvidar que ningún dato por separado puede ser considerado como indicador absoluto.

H) Estado ecológico de la vegetación de ribera

El estado de conservación de la vegetación de ribera es un indicador perfecto del estado del ecosistema ripario. La estructura, continuidad y conectividad del bosque de ribera van a depender tanto del estado y características de las aguas del río, del suelo..., como de las intervenciones que los seres humanos hayan desarrollado en la zona. Por esta razón el análisis integrado de estos tres parámetros, aporta información sobre el estado ecológico

del bosque de ribera, y esto, a su vez, es un importante indicador del estado del ecosistema ripario completo.

Para determinar el estado de conservación de la vegetación de ribera se propone el cálculo de otro índice: ICVR (Índice de Calidad de la Vegetación de Ribera). Este índice es una adaptación a las características de los ríos andaluces del QRISI (L'Índex de Qualitat del bosc de Rivera) desarrollado para el Projecte Rius de Catalunya por la Associació Hàbitats. Es un índice que no va a depender de las especies vegetales presentes, sino que analiza la estructura y complejidad, la continuidad y la conectividad con los ecosistemas adyacentes. Para calcular este índice conviene tener una noción más o menos completa del estado de la vegetación de ribera en todo el tramo. En tal caso, se puede realizar un recorrido completo anotando todas las observaciones pertinentes, o bien estas observaciones se hacen desde uno o dos puntos desde los que se abarque visualmente todo el tramo.

P17. Estructura y complejidad

Para la estructura y complejidad del hábitat el factor a tener en cuenta es el tipo de vegetación dominante: si no hay nada de vegetación, o son praderas, cañaverales, matorral, arbustos, árboles; si la mayor parte son árboles autóctonos (propios de la zona) o por el contrario hay más árboles introducidos (fig. 10). Las claves de determinación pueden servir como apoyo.

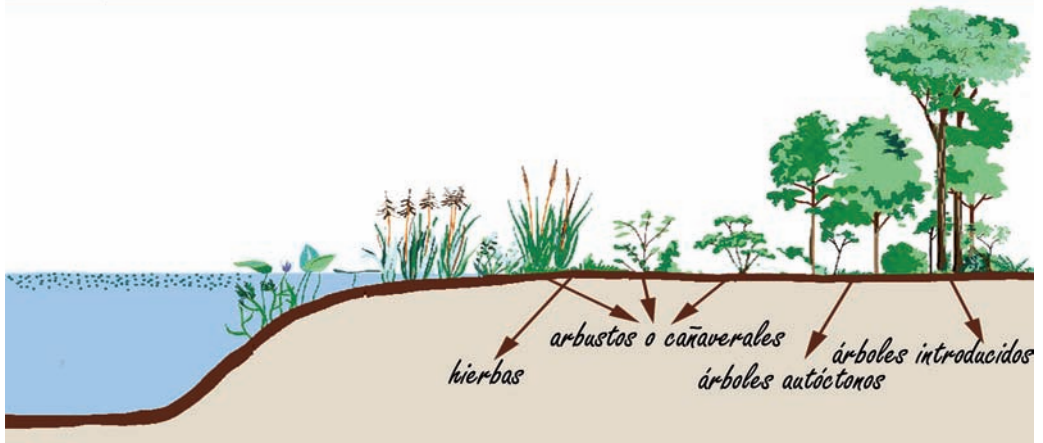
Para la estructura y complejidad se establecen seis situaciones diferentes, y se debe seleccionar cuál es la que se corresponde mejor con las características del tramo. (Tabla 13).

P18. Conectividad

Para calcular la conectividad se analizará la conexión con las formaciones vegetales adyacentes (ver figura 11). En este caso es importante determinar si la vegetación de ribera (independientemente de que sean hierbas o



F10 Tipos de vegetación dominante



T13 Escala de estructura y complejidad de la vegetación riparia

CARACTERÍSTICAS	PUNTUACIÓN
1. Riberas sin vegetación	0
2. Presencia exclusivamente de hierbas (y nada más)	1
3. Presencia de arbustos y/o cañaverales (cañas y juncos)	2
4. Plantaciones artificiales de árboles, predominio de árboles alóctonos (aparecen los árboles alineados, alóctonos)	2
5. Bosque de ribera con árboles autóctonos pero con una cobertura vegetal de menos del 50%. (árboles escasos)	4
6. Bosque de ribera con árboles y arbustos autóctonos y que, en caso de ser ríos pequeños, llegan a formar galería	6

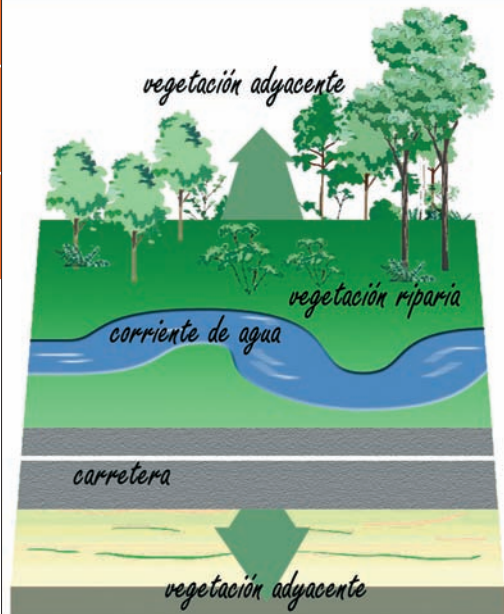
arboleda) se conecta con la vegetación adyacente o si por el contrario existe alguna barrera como cultivos agrícolas, invernaderos, urbanizaciones o carreteras.

Para la conectividad se establecen cinco situaciones diferentes. Se debe decidir cuál se corresponde mejor con las características del tramo (Tabla 14).

P19. Continuidad

La continuidad hace referencia a la presencia de vegetación a lo largo del cauce (fig. 12). A menudo la vegetación puede aparecer exclusivamente formando manchas aisladas, o bien aparecer vegetación de ribera a lo largo de todo el tramo de río. Para el cálculo de la continuidad se establecen cuatro

F11 Conectividad del ecosistema ripario con la vegetación adyacente



T14 Escala de conectividad de la vegetación de ribera

CARACTERÍSTICAS	PUNTUACIÓN
1. El río está canalizado, o bien a ambos lados de la ribera aparecen carreteras, actividades de agricultura intensiva, vías de tren, gaseoductos,...	0
2. Las infraestructuras, como carreteras, o las zonas de agricultura intensiva afectan sólo a una de las partes de la ribera, o a ambas pero de forma discontinua	1
3. Aparecen actividades relacionadas con la agricultura tradicional a ambos lado de la ribera	1
4. Aparecen actividades agrícolas tradicionales de frutal y regadío a un lado de la ribera. Al otro hay actividades forestales	2
5. La vegetación de ribera aparece a ambos lados conectadas con actividades forestales (dehesas, pinares, choperas, eucaliptales...)	4

situaciones diferentes. Se debe seleccionar la que más se ajuste a las características del tramo (Tabla 15).

P20. ICVR. Índice de Calidad de la Vegetación de Ribera

El ICVR se consigue sumando las puntuaciones obtenidas en los tres parámetros de los apartados anteriores (tabla 16).

T15 Escala de continuidad de la vegetación de ribera

CARACTERÍSTICAS	PUNTUACIÓN
1. No existe vegetación de ribera	0
2. La vegetación de ribera solo está presente como manchas aisladas	1
3. Aunque no forma una masa continua, la vegetación de ribera se presenta de forma regular	2
4. Vegetación de ribera a lo largo de todo el tramo del río	3

F12 Continuidad de la vegetación a lo largo del tramo



Interpretación de los resultados.

La puntuación obtenida se contrasta con la tabla 17 para obtener una calidad determinada.

a) **Rivera bien conservada.** Quiere decir que puede realizar sus funciones (depuradoras, etc.) y servir como corredor ecológico para los organismos vivos. En las zonas que presentan esta puntuación cabe esperar una gran diversidad en la ribera y un buen estado ecológico de las aguas.

b) **Alteración importante pero recuperable.** Las zonas que presentan esta puntuación presentan un estado de alteración importante. Pueden presentar una escasa conectividad provocadas, por la presencia de zonas agrícolas adyacentes o reforestaciones alineadas. Una reforestación de arboleda autóctona, que contribuyera a aumentar la conectividad con la vegetación adyacente y la continuidad a lo largo del tramo, podría mejorar la situación, contribuyendo en la recuperación de sus funciones.



c) **Alteración grave.** Dificultades para su recuperación. Esta puntuación se corresponde con zonas muy degradadas y de difícil solución. Sobre todo se produce cuando la conectividad es bajísima por la presencia de carreteras o urbanizaciones. Además, esto va a afectar a la calidad de las aguas directamente, y por tanto a la calidad global del ecosistema.

El resultado de este índice es aproximativo al estado de la ribera y no se debe considerar como un valor definitivo ni absoluto.

■ **I) Flora del río**

P21. Especies vegetales presentes

Conocer y determinar las especies vegetales presentes puede ser de gran utilidad. La presencia de un alto número de especies típicas de ribera constituye una valoración muy positiva a la hora de considerar la ribera desde

T16 Cálculo del ICRV	
CALIDAD DE VEGETACIÓN DE RIVERA	
BLOQUES VALORACIÓN	PUNTUACIÓN
Estructura y complejidad	
Conectividad	
Continuidad	
Total	
Calidad de la vegetación	

T17 Interpretación de la puntuación obtenida en el ICRV en función del tipo de río		
TIPO ECOLÓGICO DE RÍO		
Tipo I	Tipo II	Calidad de vegetación
Puntuación entre 9-13	Puntuación entre 5-9	a) Ribera bien conservada
Puntuación entre 5-8	Puntuación entre 2-4	b) Alteración importante pero recuperable
Puntuación entre 0-4	Puntuación entre 0-2	c) Alteración grave. Dificultades para su recuperación

un punto de vista taxonómico y de su diversidad. Por otra parte, para conservar y recuperar poblaciones de especies amenazadas primero habrá que determinarlas y conocer dónde crecen. También una diversidad floral alta significará que habrá una alta diversidad de insectos, sus principales polinizadores. Los insectos atraerán a otros organismos, las especies insectívoras...

Para la identificación conviene apoyarse en alguna guía o clave de flora. La mejor época para la determinación es durante su floración, ya que son los caracteres florales los más importantes para agrupar y clasificar estos organismos.

Habrà que anotar qué se ha encontrado y si fuera posible su familia, género y especie.

■ **I) Fauna del río**

P22. Vertebrados y otros invertebrados presentes

La fauna de mayor tamaño también puede proporcionar mucha información sobre el estado del ecosistema ripario global, tanto de la calidad de sus aguas (ya que pueden beber o no en él, vivir, refugiarse...), como del estado de conservación de éste. Es importante recordar que la presencia de determinados grupos o especies pueden ser indicativos de la buena calidad de las aguas. El hecho de que durante la observación no sean encontrados (los propios animales o indicios de su presencia) no significa que no estén. Por ello no se debe considerar este dato (que no hayan sido observados) como algo indicativo, ya que son difíciles de observar, o incluso de identificar.

Unos prismáticos serán de gran ayuda para medir la presencia de los diferentes grupos (y si se puede, especies) de vertebrados (aves, reptiles, anfibios, peces y mamíferos) y otros invertebrados (cangrejos de río).

Es importante recorrer el tramo completo y en actitud de silencio y observación. Conviene anotar todo lo que se observe y si fuera posible tomar fotografías (huellas, los propios animales, excrementos encontrados...).



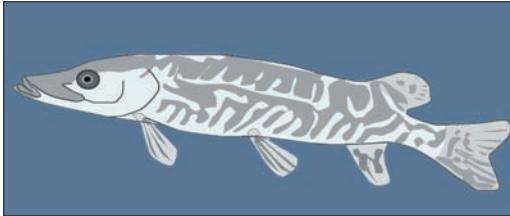
En caso de registrar abundancia de algunas especies es importante anotarlas e investigar la causa de ésta. La presencia numerosa de algunas puede indicar en algunos casos la invasión por especies exóticas (por ejemplo presencia numerosa de Galápagos de Florida).

Es fundamental recordar que no se debe molestar a los animales.

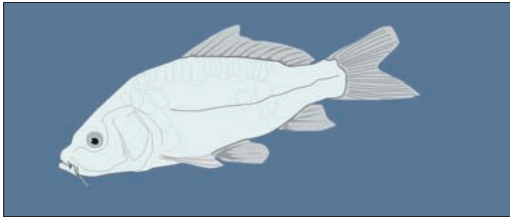
Los grupos y especies de fauna de mayor tamaño que aparecen con más frecuencia en los ecosistemas riparios andaluces son:

PECES

- LUCIO *Esox lucius*



- CARPA *Ciprinus carpio*



- COLMILLEJA *Cobitis paludica*



- SALINETE *Aphanius baeticus*



Otras especies de interés:

- BARBO
Barbus sp
- PARDILLA
Chondrostoma lemmingii
- BOGA
Chondrostoma willkommii
- CALANDINO
Squalus alburnoides
- CACHUELO
Squalius pyrenaicus
- JARABUGO
Anaocypris hispanica
- FRAILE
Salaria fluviatilis
- TRUCHA
Salmo trutta
- GAMBUSIA
Gambusia holbrooki
- ANGUILA
Anguilla anguilla
- FUNDULO / PEZ MOMIA
Fundulus heteroclitus
- PERCA AMERICANA /BLÁ BLÁ/ BLACK BASS
Micropterus salmoides
- CARPÍN
Carassius auratus
- CHANCHITO
Herichthys facetum
- PEZ SOL
Lepomis gibbosus
- TRUCHA ARCO IRIS
Oncorhynchus mykiss

ANFIBIOS

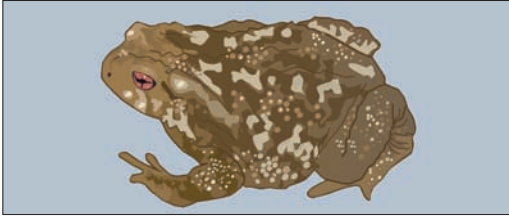
- SALAMANDRA *Salamandra salamandra*



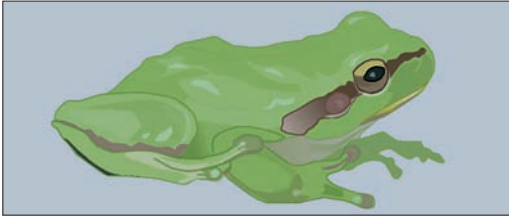
- TRITÓN PIGMEO *Triturus pygmaeus*



- SAPO COMÚN *Bufo bufo*



- RANITA MERIDIONAL *Hyla meridionalis*

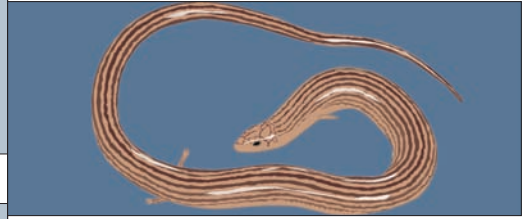


Otras especies de interés:

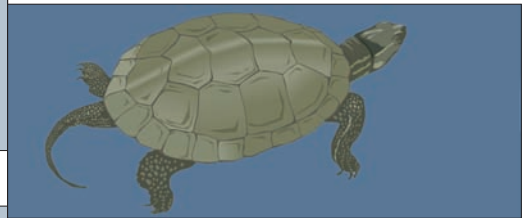
- TRITÓN IBÉRICO
Lissonotriton boscai
- GALLIPATO
Pleurodeles waltl
- SAPILLO PINTOJO IBÉRICO
Discoglossus galganoi
- SAPILLO PINTOJO MERIDIONAL
Discoglossus jeanneae
- SAPILLO MOTEADO IBÉRICO
Pelodytes ibericus
- SAPO PARTERO IBÉRICO
Alytes cisternasii
- SAPO PARTERO BÉTICO
Alytes dickhilleni
- SAPO DE ESPUELAS
Pelobates cultripes
- SAPO CORREDOR
Bufo calamita
- RANITA DE SAN ANTÓN
Hyla arborea
- RANA COMÚN
Rana perezi

REPTILES

- ESLIZÓN TRIDÁCTILO *Chalcides striatus*



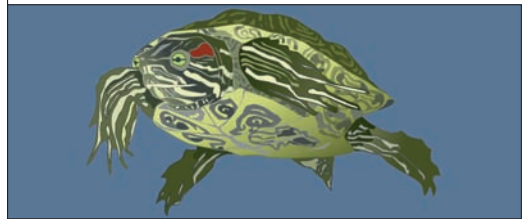
- GALÁPAGO LEPROSO *Mauremys leprosa*



- CULEBRA VIPERINA *Natrix maura*



- GALÁPAGO DE FLORIDA *Trachemys scripta*

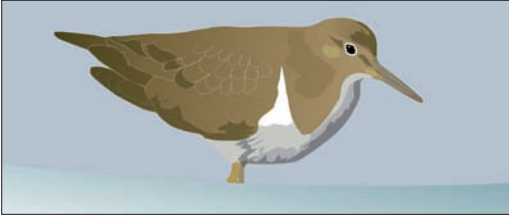


Otras especies de interés:

- GALÁPAGO EUROPEO
Emys orbicularis
- CULEBRA DE COLLAR
Natrix natrix
- CULEBRA DE AGUA
Natrix maura

AVES

- ANDARRÍOS CHICO *Actitis hypoleucos*



- LAVANDERA BLANCA *Motacilla alba*



- MARTÍN PESCADOR *Alcedo atthis*



- GALLINETA *Gallinula chloropus*



Otras especies de interés:

- CHORLITEJO CHICO *Charadrius dubius*
- ÁNADE REAL *Anas platyrhynchos*
- GARCETA COMÚN *Egretta garzetta*
- GARZA REAL *Ardea cinerea*
- RASCÓN EUROPEO *Rallus aquaticus*
- FOCHA COMÚN *Fulica atra*

conservación de ríos

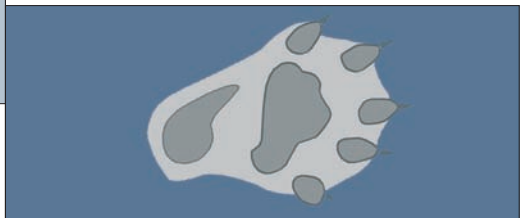
- MIRLO ACUÁTICO *Cinclus cinclus*
- LAVANDERA BOYERA *Motacilla flava*
- LAVANDERA CASCADEÑA *Motacilla cinerea*
- PETIRROJO *Erithacus rubecola*
- RUISEÑOR BASTARDO *Cettia cetti*
- RUISEÑOR COMÚN *Luscinia megarhynchos*
- CARRICERO COMÚN *Acrocephalus scirpaceus*
- OROPÉNDOLA COMÚN *Oriolus oriolus*
- CURRUCA CAPIROTADA *Sylvia atricapilla*
- PAPAMOSCAS GRIS *Muscicapa striata*

MAMÍFEROS

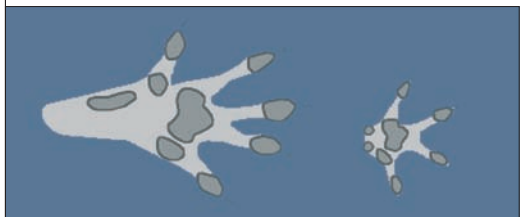
- MURCIÉLAGO RIBEREÑO *Myotis daubentonii*



- NUTRIA *Lutra lutra*



- RATA DE AGUA MERIDIONAL *Arvicola sapidus*



- JABALÍ *Sus scrofa*

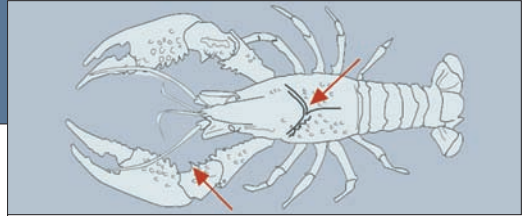


Otras especies de interés:

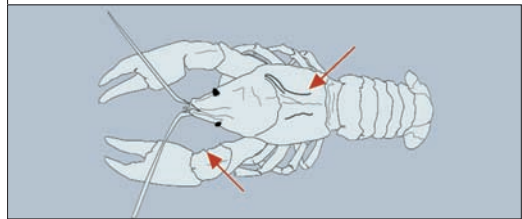
- ERIZO EUROPEO
Erinaceus europaeus
- ERIZO MORUNO
Atelerix algirus
- RATA COMÚN O PARDA Y RATA
CAMPESTRE O NEGRA
Rattus norvegicus
- RATONES
Mus musculus, *Mus sp.*, *Apodemus sp...*
- TOPILLO COMÚN
Microtus (Pitymys) duodecimcostatus
- ARDILLA
Sciurus vulgaris
- LIRON CARETO
Eliomys quercinus
- CONEJO
Oryctolagus cuniculus
- LIEBRE IBÉRICA
Lepus granatensis
- MELONCILLO
Herpestes ichneumon
- GARDUÑA
Martes foina
- GATO MONTÉS
Felis silvestris
- TEJÓN
Meles meles
- GINETA
Genetta genetta
- TURÓN
Mustela putorius
- COMADREJA
Mustela nivalis
- ZORRO COMÚN
Vulpes vulpes
- LINCE IBÉRICO
Lynx pardinus
- CIERVO COMÚN
Cervus elaphus
- ASNO
Equus asinus

INVERTEBRADOS

- CANGREJO DE RÍO AMERICANO
Procambarus clarkii



- CANGREJO DE RÍO IBÉRICO
Austropotamobius pallipes



Interpretación de los resultados.

Existen mamíferos y aves ligados a ecosistemas muy conservados, sin embargo, su gran movilidad (entendiendo ésta como la capacidad de pasar del ecosistema río a otros) no les hace ser indicativos de la buena calidad de un lugar concreto, sino de todo el conjunto que ocupa, su hábitat. Sin embargo, es buena señal encontrar las siguientes especies o sus indicios:

- Aves: garceta común (*Egretta garcetta*), rascón (*Rallus acuaticus*), martín pescador (*Alcedo atthis*) y mirlo acuático (*Cinclus cinclus*).
- Mamíferos: rata de agua (*Arvicola sapidus*), nutria (*Lutra lutra*), lince (*Lynx pardinus*), gato montés (*Felis silvestris*) y el murciélago ribereño (*Myotis daubentonii*).

Los reptiles, aunque de movilidad menor, tampoco tienen por qué estar ligados directamente a los ríos. Es una buena señal que aparezcan:

Eslizón tridáctilo (*Chalcides striatus*) y galápagos europeo (*Emys orbicularis*).

Los anfibios aún poseen una movilidad considerable y, pese a que se suelen relacionar con los ríos, los individuos adultos pueden vivir a distancias considerables; incluso algunos puede que nunca hayan visto uno (sapo de espuelas, sapo corredor, sapo común,...). Por ello, una buena señal será encontrar especies muy ligadas al agua y sensibles a los cambios en su composición:

Salamandra (*Salamandra salamandra*), sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeaneae*), Ranita meridional (*Hyla meridionalis*), sapo partero ibérico (*Alytes cisternasii*) y sapo partero bético (*Alytes dickhilleni*).

Los peces, al vivir directamente dentro del agua sí se pueden considerar unos buenos indicadores del grado de conservación del ecosistema. Así, será buena señal que aparezca cualquiera de las especies autóctonas:

Anguila (*Anguilla anguilla*), trucha (*Salmo trutta*), colmilleja (*Cobitis paludica*), jarabugo (*Anaecypris hispanica*), salinete (*Aphanius baeticus*), boga (*Chondrostoma willkommii*)...

Los crustáceos más frecuentes son los cangrejos de río que están también muy ligados al agua del río. Un buen indicador de la conservación del ecosistema sería encontrar Cangrejo de río ibérico (*Austropotamobius pallipes*). Esta especie actualmente está considerada en Andalucía como una especie en peligro de extinción. Además es muy sensible a un hongo que puedes llevar sin querer en tus botas y que produce la "peste del cangrejo", así que lo mejor es no capturarlo y contactar lo antes posible con el ayuntamiento más cercano o administraciones ambientales próximas.

OBSERVACIÓN DE IMPACTOS

P23. Estado del ecosistema ripario

Una vez analizados los parámetros físico-químicos y biológicos, el siguiente paso será determinar los posibles impactos, es decir, aquellas modificaciones a las que se ha visto sometido el ecosistema y cuyo origen o causa suelen ser intervenciones humanas.

La observación de impactos dará mucha información sobre la situación del ecosistema, los procesos que hayan provocado los impactos sufridos (en el caso que los haya) y, lo más importante, el grado de reversibilidad de estos procesos.

La observación de impactos debe realizarse a lo largo del tramo completo y por ambas riberas. Es importante anotar en todo momento cualquier indicio de impacto, su ubicación y distribución.

Existen numerosos impactos que se observan en el río frecuentemente (Tabla 18).

T18 Impactos más frecuentes

- ▶ Signos de erosión
- ▶ Especies exóticas (Flora y Fauna)
- ▶ Árboles o arbustos talados o dañados
- ▶ Restos de vegetación quemada
- ▶ Animales acuáticos muertos

Pueden aparecer otros signos de impactos que no se contemplan en esta lista. Lo más oportuno será tomar notas y fotografías de todo aquello que llame la atención como anómalo, e intentar identificar tanto su naturaleza como la causa que lo haya originado.

Interpretación de los resultados:

Signos de erosión. Indica alteración del ecosistema. Puede estar provocada por la tala masiva de árboles para la obtención de madera, o la reconversión a terrenos agrícolas. Provoca un empobrecimiento del suelo, con las consecuencias que esto tiene para el ecosistema completo.

Presencia de especies exóticas (animales o vegetales). Indica alteración del ecosistema ripario por las repoblaciones o invasiones de especies exóticas vegetales (eucaliptos, acacias...) o invasiones de especies exóticas animales (galápago de Florida, cotorra de Kramer...), y que alteran la estructura de todo el ecosistema.

Árboles o arbustos talados o dañados. Indica alteración del ecosistema ripario por las talas indiscriminadas para papel o madera. Efecto perjudicial sobre todo el ecosistema.

Restos de vegetación quemada. Incendios, provocados o no, que van a alterar al ecosistema ripario global.

Animales acuáticos muertos. Si se observan en gran cantidad, puede estar provocado por fenómenos de eutrofia (comentados anteriormente) o por vertidos o escorrentías con sustancias tóxicas. Mal estado del ecosistema ripario.

P24. Análisis de residuos y vertidos

La emisión de residuos y vertidos de manera incontrolada es uno de los problemas que presentan los ecosistemas riparios, y sobre los que hay mayor posibilidad de intervención.

Para el análisis de residuos y vertidos es necesaria la observación a lo largo de todo el tramo (tabla 19). Es importante registrar datos sobre los residuos encontrados, su naturaleza, distribución y densidad en la que aparecen.

T19 Residuos y vertidos más frecuentes

▶ Residuos sólidos urbanos (pequeño tamaño): papel, latas, ropa...

▶ Envases de abonos o productos fitosanitarios.

▶ Residuos sólidos urbanos (gran tamaño): vehículos, electrodomésticos...

▶ Restos procedentes de la construcción: escombros, palets...

▶ Arenas o piedras procedentes de actividades extractivas.

▶ Vertidos de residuos agrícolas orgánicos: alpechines...

▶ Excrementos de animales de granjas.

▶ Vertido de aguas residuales CON colector.

▶ Vertido de aguas residuales SIN colector.

Interpretación de los resultados.

Todos los residuos o vertidos son originados por actividades humanas, ya sean lúdicas, industriales, de construcción... Es importante determinar su naturaleza y origen; así se podrán establecer acciones que frenen o modifiquen estas actividades.

P25. Vertederos o escombreras.

La despreocupación de la sociedad en general respecto a los ecosistemas riparios ha provocado que en numerosas ocasiones éstos se consideren lugares ideales para deshacerse de residuos de todo tipo. Detectarlos y controlarlos en todo el tramo favorecerá enormemente la mejora del río.

Interpretación de los resultados.

La presencia de vertederos o escombreras en la ribera de los ríos puede repercutir muy negativamente en la calidad del ecosistema ripario.

En caso de detectar alguna de éstas se debe dar noticia a las autoridades ambientales para que puedan resolver la situación.

3.2. Conservación y restauración de hábitats fluviales

El diagnóstico participativo del ecosistema fluvial puede ayudar a detectar la existencia o no de problemáticas concretas sobre las que se pueden desarrollar las intervenciones voluntarias. A partir de la información obtenida se procederá a diseñar la acción o acciones de mejora y conservación que se quieran desarrollar, centrándose en los problemas que el grupo considere prioritarios.

Para ello se establecerán los objetivos y las metas que se pretende alcanzar, definiendo la metodología de trabajo que se va a llevar a cabo, las diferentes estrategias que se van a seguir para comunicar los resultados obtenidos, así como la temporalización de las diferentes fases del proyecto, la evaluación de la intervención y los recursos que van a ser necesarios.



Es importante recordar que, pese a que se intentará en todo momento seguir los pasos previamente definidos en el proyecto, se desarrollará una gestión adaptable durante la acción, de manera que se pueda reaccionar de una forma lógica ante las diferentes eventualidades que se puedan presentar durante el desarrollo de las actividades. En caso de ser necesario, se pueden replantear los diferentes aspectos del proyecto, de cara siempre a optimizar el trabajo a realizar y los resultados esperables.

Las posibles acciones voluntarias a desarrollar en los ecosistemas fluviales son muy diversas. De hecho los diferentes colectivos existentes ya han realizado numerosas de ellas. Su experiencia puede ser una gran ayuda a la hora de poner en marcha un nuevo proyecto. Por eso, con objeto de facilitar la programación de iniciativas de voluntariado ambiental se describen a continuación cuatro tipos de actuación, esquematizándose en cada una de ellas un proyecto tipo y una experiencia real ejecutada por grupos de voluntarios y voluntarias ambientales (tabla 20).

T20 **Tipologías de intervención voluntaria en riberas**

- ▶ Restauración y mejora del hábitat
- ▶ Conservación de la biodiversidad
- ▶ Patrimonio cultural
- ▶ Sensibilización, uso público y educación ambiental

Por supuesto, es posible desarrollar en una misma intervención dos o más de estas tipologías y ampliar a otras nuevas que no queden aquí recogidas.

3.2.1 Restauración y mejora del hábitat

Los hábitats fluviales han venido siendo concebidos y utilizados en los últimos tiempos como simples tuberías al aire libre, para llevar agua de un lugar a otro o como receptores de residuos. Esto ha provocado la modificación de sus condiciones naturales, bien por la contaminación de las aguas, por la disminución de la cobertura vegetal o por la

desaparición de la fauna original entre otros factores.

Según el Plan Director de Riberas de Andalucía, al analizar el estado de 24.229 kilómetros de cauces fluviales, tan sólo el 17% de las riberas asociadas no muestran alteración alguna, el 52% presenta unas condiciones buenas o aceptables, y el 31% son calificadas como malas o pésimas.

Dentro de los proyectos de voluntariado ambiental de restauración y mejora del hábitat se incluyen aquellos cuyos objetivos son el seguimiento de la calidad, la recuperación y mantenimiento de ecosistemas fluviales o la reforestación de riberas (tabla 21).

T21 **Tipos de proyectos en el ámbito de la restauración y mejora del hábitat**

Seguimiento de la calidad

- ▶ Seguimiento de caudales ecológicos
- ▶ Seguimiento de la calidad del agua
- ▶ Observación y vigilancia de impactos

Recuperación y mantenimiento de ecosistemas fluviales

- ▶ Limpieza del cauce y sus riberas
- ▶ Tareas de limpieza y mejora de la calidad ambiental de los ríos a su paso por las ciudades

Reforestación de riberas

- ▶ Campañas de plantaciones y siembras
- ▶ Tratamientos silvícolas a fin de mejorar la estructura del hábitat (saneamientos, retirada de material muerto, podas, clareos...)
- ▶ Creación y mantenimiento de un vivero forestal con especies de ribera



PROYECTO TIPO

Tipología

Seguimiento de la calidad del agua.

Denominación

Agua pura para todas las criaturas.

Objetivos

- Efectuar un seguimiento de la calidad del agua del río.
- Detectar los factores de degradación ambiental.
- Creación de una red social local de vigilancia de la calidad del río.
- Emprender acciones para mejorar la calidad del agua.
- Difusión de los resultados entre la población.
- Mejorar la relación de las personas con su entorno socioambiental.
- Denunciar los diferentes impactos sobre el río.

Metodología

1.- Formación previa:

- Cumplimentación de la ficha de filiación, el acta de compromiso y los datos del seguro. Comunicación de los objetivos del proyecto y las acciones a desarrollar a los participantes.
- Charla sobre la cuenca hidrográfica y la problemática asociada a la pérdida de calidad de las aguas del río.
- Explicación del protocolo a seguir para la toma de muestras y el manejo del instrumental, así como la interpretación de los resultados.
- Contextualizar la intervención en el conjunto del programa de voluntariado ambiental.

2.- Toma de muestras:

- Desplazamiento a la zona del río seleccionada.
- Organización del grupo en función de las muestras a recoger: químicas, físicas, biológicas y ambientales.
- Recordatorio del protocolo de toma de muestras y reparto de materiales.
- Toma de muestras y anotación de resultados.
- Interpretación de resultados obtenidos en la jornada.
- Identificación de posibles focos de contaminación: agrícola, industrial, urbana, sonora...
- Realización de fotografías.

3.- Repetición de la toma de muestras:

- El análisis de la calidad se realizará en diferentes zonas del río.
- Cada zona se analizará en las 4 estaciones del año.
- Si se tiene constancia de algún episodio de contaminación se deberá realizar un análisis lo más pronto posible.

4.- Interpretación global de resultados:

- Análisis grupal de los datos obtenidos.
- Elaboración de informe.
- Determinación de los principales factores de degradación ambiental.

5.- Intervención sobre los focos de contaminación:

- Selección de focos sobre los que se puede actuar.
- Diseño de acción de intervención.
- Puesta en práctica de la intervención.
- Nueva toma de muestras tras su minimización o eliminación.
- Análisis de los resultados.
- Difusión.

6.- Creación de una red social de vigilancia:

- Búsqueda permanente de la implicación del mayor número posible de habitantes locales para la detección de focos de contaminación.



- Difusión de formas de contacto con el grupo de voluntariado ambiental: teléfono, e-mail...

Comunicación de resultados

- Elaboración de informes para las diferentes administraciones y organismos competentes que puedan ser utilizados en caso de que sea necesario denunciar delitos ambientales ante las autoridades.
- Organización de charlas y jornadas, y elaboración de materiales como trípticos y folletos para difundir los resultados entre la población local, buscando su implicación en la minimización de los impactos detectados.
- Elaboración de notas de prensa, cartas al director y artículos para revistas especializadas.
- Preparación de una memoria final para entregar a la administración o entidad que apoye el programa.

Temporalización

La duración del proyecto dependerá en gran medida de las capacidades del grupo de voluntarios y de los objetivos específicos que se haya propuesto, pero es aconsejable que se desarrolle como mínimo a lo largo de un ciclo estacional entero.

Recursos

- Instrumental básico para la realización de análisis químicos, físicos, biológicos y ambientales.
- Mapas de la zona.
- Documentación para la interpretación de resultados.
- Materiales para las intervenciones sobre los focos de contaminación.
- Botiquín.

Prevención de riesgos

Identificar las actuaciones y tareas del proyecto y los posibles riesgos asociados a éstas, como el manejo de reactivos químicos, o el contacto con aguas contaminadas.

No olvidar tener preparados una lista de teléfonos de urgencia y los datos de la póliza de seguro durante el desarrollo del proyecto, así como recordar las nociones básicas de primeros auxilios.

EXPERIENCIA Bandera Verde

Entidad: TAMAL (Taller de Medio Ambiente y Aire Libre de Ubrique)

Contacto: tamal11@terra.es

Ámbito: Ubrique (Cádiz)

Tipología

Recuperación y mantenimiento de ecosistemas fluviales: limpieza del cauce y sus riberas.

Objetivos

- Colaborar con la administración local en campaña de limpieza del río.
- Informar, sensibilizar, concienciar y promover la participación de la población.
- Ofrecer alternativas de tiempo libre y disfrute de la naturaleza.
- Colaborar con los retenes de vigilancia de incendios.

Metodología

1.- Formación previa:

- Formación de los participantes.
- Organización por grupos de trabajo.

2.- Limpieza de la ribera:

- A efectuar en verano pues el cauce es menor.
- Limpieza de su tramo urbano colaborando con el ayuntamiento.
- Colocación de carteles en los lugares de intervención.

3.- Concienciación:

- Colocación de mini-carteles en diferentes tramos del río.
- Distribución de carteles, hojas informativas y pegatinas.
- Organización de exposición de arte guarro con las basuras recogidas.

Comunicación de resultados

- Medios de comunicación.
- Redacción de artículos para la revista En Acción.
- Elaboración de un informe para la Confederación Hidrográfica.

Temporalización

- Desarrollo del proyecto a lo largo de un año.

Recursos

- Veinte voluntarios y socios.
- Local y material de oficina.
- Materiales elaborados para la difusión de la campaña.
- Indumentaria apropiada, bolsas de basura y vehículos.

La degradación de los ecosistemas fluviales andaluces, y la consiguiente pérdida de biodiversidad asociada, es un hecho innegable. Según el Plan Director de Riberas de Andalucía, el estado de conservación de la naturalidad y la diversidad de la vegetación de los ríos andaluces es malo en un 40% de los cauces analizados, regular en un 19% y bueno en un 41%.



En el Plan Andaluz de Medio Ambiente quedan recogidas las principales causas que ponen en peligro la biodiversidad natural:

3.2.2. Conservación de la biodiversidad

La actividad humana está llevando al límite la capacidad de supervivencia de numerosas especies. Se calcula que cada año se extinguen 27.000 especies vegetales y animales, lo que supone un ritmo de desaparición de 74 especies al día o 3 cada hora, muchas de las cuales no llegan siquiera a ser conocidas por la ciencia.



- Destrucción, fragmentación y simplificación de hábitats, entre los que destacan la destrucción parcial o total de los bosques de ribera.
- Incendios forestales.
- Desarrollo urbanístico y presión turística.
- Grandes infraestructuras como obras hidráulicas o de transporte.
- Sobrepastoreo.
- Introducción de especies exóticas.
- Alteración y contaminación de acuíferos.
- Prácticas agrícolas inadecuadas.
- Reducción de efectivos poblacionales por persecución directa o alteración del hábitat natural.
- Recolección con fines comerciales o científicos.

Toda acción voluntaria que ayude a minimizar cualquiera de estos factores que esté afectando a la ribera objeto de la intervención ayudará a conservar y mejorar la biodiversidad existente (tabla 22).

T22 Tipos de proyectos en el ámbito de la conservación de la biodiversidad

Catalogación de especies y estado de sus comunidades y poblaciones

- ▶ Catalogación y/o cartografía de flora y fauna del ecosistema ripario
- ▶ Censos de vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y/o invertebrados.

Seguimiento de especies

- ▶ Proyectos de estudio y distribución de especies singulares
- ▶ Recogida de fauna silvestre accidentada, enferma o cautiva para su recuperación
- ▶ Colaboración en la elaboración de atlas de distribución de especies

Reintroducción de especies

- ▶ Colaboración con los planes de manejo, recuperación y conservación de especies singulares
- ▶ Estudio de la estructura del hábitat
- ▶ Acondicionamiento para la reintroducción de especies (preparación de nidos, refugios, bebederos, oteaderos...)
- ▶ Colaboración en la reintroducción de especies

Especies exóticas e invasoras (EEI)

- ▶ Estudios de presencia de EEI
- ▶ Estudios de dinámica y competencia de EEI
- ▶ Colaboración en la eliminación de EEI

El desarrollo de programas de biodiversidad obliga a una coordinación muy estrecha con los técnicos responsables de flora y fauna de la administración ambiental, así como de asesoramiento científico especializado.

PROYECTO TIPO

Tipología

Especies Exóticas Invasoras (EEI)

Denominación

¿Dónde están las aves exóticas?

Objetivos

- Estudio de la población de aves exóticas en el río.
- Localización de los lugares de cría.
- Colaboración para su eliminación.

Metodología

1.- Formación previa:

- Complimentación de la ficha de filiación, acta de compromiso y datos del seguro.
- Comunicación de los objetivos del proyecto y las acciones a desarrollar.
- Formación específica sobre la cuenca hidrográfica, las aves exóticas, el proceso de naturalización, las problemáticas asociadas, las técnicas para la elaboración de censos, el anillamiento científico y la localización de lugares de nidificación de las especies de interés.
- Información sobre el programa de voluntariado ambiental en el que van a participar.

2.- Conocimiento de la avifauna del río:

- Realización de censos periódicos de las aves del río.
- Colaboración en jornadas de anillamientos científicos.
- Estimación de las poblaciones de EEI.
- Localización de lugares de nidificación de EEI.

3.- Colaboración en campañas de eliminación en coordinación con técnicos de la administración ambiental.

- Comunicación de los resultados del estudio a la administración.



- Colaboración en las medidas de eliminación de EEI.

Comunicación de resultados

- Edición de materiales divulgativos resaltando el fenómeno de la aparición de especies exóticas y sus causas.
- Organización de concursos de dibujo, fotografía... de las aves del río.
- Elaboración de memoria final para entregar a la administración o entidad que apoye el programa.

Temporalización

- Desarrollo del proyecto a lo largo de un año.

Recursos

- Colaboración con los técnicos ambientales responsables de las EEI.
- Instrumental óptico y guías de identificación.
- Materiales específicos para la eliminación de EEI, como redes o trampas.
- Botiquín.

Prevención de riesgos

Identificar una a una las actuaciones y tareas del proyecto y los posibles riesgos asociados a éstas, como puede ser el manejo de trampas o la manipulación de fauna.

No olvidar tener preparados una lista de teléfonos de urgencia y los datos de la póliza de seguro durante el desarrollo del proyecto, así como recordar las nociones básicas de primeros auxilios.



EXPERIENCIA: Los galápagos de Málaga

Entidad: Asociación Almazara

Contacto: asociacion_almazara@hotmail.com

Ámbito: Málaga

Tipología

Seguimiento de especies: Proyectos de estudio y distribución de especies singulares.

Objetivos

- Realización de censos de las distintas especies de galápagos.
- Estudio del estado de los hábitats.
- Estudio de especies exóticas e invasoras.
- Divulgación de los resultados.

Metodología

1.- Recopilación de información:

- Búsqueda bibliográfica.
- Contacto con otros grupos de trabajo.

2.- Formación del voluntariado:

- Realización de un seminario para las personas implicadas.
- Elaboración de un cuaderno formativo.

3.- Trabajo de campo:

- Selección de las zonas de muestreo.
- Detección de la presencia de las distintas especies.
- Descripción del hábitat.

4.- Tratamiento de los datos de campo:

- Creación de una base de datos informatizada.
- Tratamiento estadístico de los datos.
- Discusión y resultados.
- Elaboración de un dossier divulgativo.

Comunicación de resultados

- Actualización permanente de una página web del proyecto.
- Difusión del dossier de resultados.
- Participación en el Atlas Nacional de Herpetología.
- Celebración de jornadas de clausura.
- Edición de material divulgativo.
- Difusión de la problemática de las especies exóticas e invasoras.
- Redacción de artículos para la revista En Acción.
- Entrega de propuestas de protección a la Delegación Provincial de Medio Ambiente.

Temporalización

- Desarrollo del proyecto a lo largo de un año.
- El trabajo de campo se realizará antes del verano por ser más fructífero.

Recursos

- Personal cualificado.
- Local y soporte informático.
- Voluntarios ambientales.
- Contratación para la elaboración del material divulgativo.

promoviendo de esta manera que las personas se acerquen a las riberas con otros ojos y otras actitudes (tabla 23).

T23 Tipos de proyectos en el ámbito del patrimonio cultural

Inventario y catalogación del patrimonio cultural

► Inventario de bienes del patrimonio cultural: monumentos naturales, patrimonio etnográfico y patrimonio industrial

► Diagnóstico del estado y determinación de la necesidad de protección de elementos del patrimonio cultural

► Seguimiento del estado de conservación y denuncia de afecciones a bienes

► Recopilación del patrimonio intangible como cuentos, poemas, historias o canciones relacionadas con los ríos

Restauración y rehabilitación del patrimonio cultural

► Apoyo a la rehabilitación y conservación del patrimonio

► Proyectos de interpretación del patrimonio

► Campañas de vigilancia para evitar la degradación de los elementos patrimoniales

Una población más sensibilizada ante las cuestiones patrimoniales busca espacios de alta calidad (natural y cultural) para satisfacer en ellos sus necesidades de ocio, recreo y esparcimiento (Morales, 1998).

3.2.3. Protección del patrimonio cultural

Aparte de sus valores naturales, los ríos andaluces nos ofrecen abundantes valores culturales. La utilización, aprovechamiento y disfrute de los ríos por parte de las diferentes culturas que han pasado por estas tierras, han dado lugar a un variado patrimonio cultural que se encuentra en mayor o menor medida conservado. Es el caso de los puentes romanos, los molinos de agua o las fiestas y tradiciones culturales relacionadas con las riberas, el agua y la vida.

Los proyectos a desarrollar van desde la recuperación de elementos patrimoniales degradados o en vías de desaparición, hasta la puesta en valor de dicho patrimonio mediante el diseño y ejecución de rutas interpretativas,



PROYECTO TIPO

Tipología

Restauración y rehabilitación del patrimonio cultural: apoyo a la rehabilitación y conservación del patrimonio.

Denominación

Puentes de vida

Objetivos

- Puesta en valor del patrimonio cultural y natural de la ribera.
- Colaborar en la rehabilitación y conservación del patrimonio.
- Apoyar en la rehabilitación de un puente romano.

Metodología

1.- Formación previa:

- Cumplimentación de la ficha de filiación, el acta de compromiso y los datos del seguro. Comunicación de los objetivos del proyecto y las acciones a desarrollar a los participantes.
- Formación específica sobre rehabilitación, restauración e interpretación del patrimonio cultural, así como sobre la cultura romana y sus técnicas de construcción.
- Proporcionar a los participantes una visión de conjunto del programa de voluntariado ambiental en el que van a participar.

2.- Puesta en marcha:

- Visitas al río para observar el puente a rehabilitar y las características del entorno, haciendo hincapié en el estado de los accesos para el transporte de los materiales de construcción.
- Transporte de los materiales y recordatorio del procedimiento para el desarrollo de la actividad.
- Ejecución de las labores de rehabilitación en colaboración con los técnicos profesionales responsables de la restauración.

Comunicación de resultados

- Organización de charlas y jornadas para difundir las actuaciones realizadas y dar a conocer los valores patrimoniales existentes en el río.
- Diseño de rutas interpretativas por el río.
- Difusión entre organizaciones y asociaciones dedicadas a la interpretación del patrimonio.
- Memoria final para entregar a la administración o entidad que apoye el programa.

Temporalización

- Desarrollo del proyecto a lo largo de un año.

Recursos

- Colaboración estrecha con los técnicos responsables en la conservación del patrimonio.
- Bibliografía relacionada con la interpretación del patrimonio.
- Herramientas y materiales de albañilería (hormigonera, palaustres, cubos, cemento, niveles...) en buenas condiciones.
- Cascos, ropa, guantes y calzado adecuado.
- Botiquín.

Prevención de riesgos

Identificar una a una las distintas tareas del proyecto y los posibles riesgos asociados a éstas: uso de herramientas, materiales tóxicos como el cemento, transporte de materiales, indumentaria inadecuada, botiquín, posiciones inadecuadas, sobrecarga de peso...

No olvidar tener preparadas una lista de teléfonos de urgencia y los datos de la póliza de seguro durante el desarrollo del proyecto, así como recordar las nociones básicas de primeros auxilios.



EXPERIENCIA: Cuida de tu entorno para que los demás puedan disfrutarlo

Entidad: Alma Natura

Contacto: www.almanatura.es / conce@almanatura.es

Ámbito: Arroyomolinos de León (Huelva)

Tipología

Restauración y rehabilitación del patrimonio cultural: apoyo a la rehabilitación y conservación del patrimonio

Objetivos

- Localizar y limpiar los molinos de agua.
- Limpiar y señalizar los senderos de acceso.
- Sensibilizar a la población local sobre su importancia.

Metodología

- 1.- Difusión del proyecto:
 - Realización de folletos y carteles.
 - Publicidad boca a boca.
 - Jornada inaugural en la sede de la asociación.
- 2.- Reconocimiento de los lugares de interés:
 - Realización de recorridos de evaluación previa.
 - Elaboración de listado de prioridades.
- 3.- Limpieza y medición de los molinos y su entorno:
 - Retirada de basuras, escombros y vegetación de los molinos.
 - Sistematización de las medidas a tomar.
 - Limpieza de los accesos y las zonas cercanas a los molinos.
- 4.- Actividades de sensibilización ambiental:

- Visitas a los molinos con colectivos de la localidad y de fuera.
- Realización de talleres de sensibilización para niños y niñas.

Comunicación de resultados

- Medios de comunicación.
- Redacción de artículos para la revista En Acción.
- Elaboración de un informe para la Consejería de Medio Ambiente.

Temporalización

- Desarrollo del proyecto a lo largo de un año.

Recursos

- Veinte voluntarios y socios.
- Local y material de oficina.
- Materiales elaborados para la difusión de la campaña.
- Indumentaria apropiada, bolsas de basura y vehículos.

3.2.4. Sensibilización, uso público y educación ambiental

Las acciones más efectivas para conservar los ríos a largo plazo, son aquellas dirigidas a que las personas usuarias de la zona (turistas, agricultores, ganaderos, pescadores...) perciban la ribera y los servicios ambientales que ésta les presta gratuitamente como un bien común que no debe ser degradado para que pueda ser disfrutado por las generaciones futuras.



A través de la intervención en las instalaciones de uso público de los Espacios Naturales Protegidos, mediante campañas de sensibilización o desarrollando programas de educación ambiental, es posible concienciar a la población de la necesidad de mantener estos espacios en las mejores condiciones posibles. El objetivo es que la sociedad funcione como una red de vigilancia que detecte los problemas para minimizar y corregir sus efectos (tabla 24).

T24 Tipos de proyectos en el ámbito del uso público, sensibilización y educación ambiental

Promoción del uso público	
▶ Señalización y mantenimiento de senderos	
▶ Diseño de elementos interpretativos (senderos, ríos, especies...)	
▶ Información a visitantes	
▶ Construcción, reparación de elementos de uso público (pasarelas, puentes...)	
Sensibilización y Educación Ambiental	
▶ Diseño y desarrollo de actividades de educación y sensibilización ambiental	
▶ Campañas de apoyo a la conservación de ecosistemas fluviales	



PROYECTO TIPO

Tipología

Promoción del uso público: diseño de elementos interpretativos.

Denominación

Rutas autoguiadas por la ribera

Objetivos

- Puesta en valor del patrimonio cultural y natural de la ribera.
- Colaborar en la mejora de la gestión del espacio.
- Ofrecer alternativas a los usuarios del espacio.
- Diseñar una ruta autoguiada.

Metodología

- 1.- Formación previa:
 - Cumplimentación de la ficha de filiación, el acta de compromiso y los datos del seguro. Comunicación de los objetivos del proyecto y las acciones a desarrollar a los participantes.
 - Formación específica sobre interpretación del patrimonio, comunicación y diseño de rutas autoguiadas.
 - Dar a los participantes una perspectiva global del programa de voluntariado ambiental.
- 2.- Diseño de rutas autoguiadas:
 - Visitas al río para determinar los centros de interés.
 - Búsqueda de información.
 - Visita al río para determinar el itinerario definitivo de la ruta.
 - Elaboración de materiales necesarios: folletos, carteles...
- 3.- Puesta en marcha:
 - Realización de experiencias pilotos con colectivos de la localidad.

- Entrega de materiales a los visitantes.
- Evaluación de los resultados.

Comunicación de resultados

- Diseño de una exposición itinerante con paneles para mostrar en la localidad y en los pueblos adyacentes los valores naturales y culturales existentes en el río, y

las diferentes posibilidades existentes para visitarlos, como las rutas elaboradas.

- Reparto de folletos entre los visitantes al río para que conozcan las infraestructuras de uso público existentes y realicen la ruta diseñada.
- Memoria final para entregar a la administración o entidad que apoye el programa.

Temporalización

Desarrollo del proyecto a lo largo de un año.

Recursos

- Bibliografía relacionada con diseño de senderos, rutas autoguiadas, interpretación del patrimonio, etc.
- Material de oficina y equipos informáticos.
- Colaboración con diseñadores profesionales.

Prevención de riesgos

No olvidar tener preparados una lista de teléfonos de urgencia y los datos de la póliza de seguro durante el desarrollo del proyecto, así como recordar las nociones básicas de primeros auxilios.

EXPERIENCIA: El arroyo de Pilas continuación natural de Doñana

Entidad: Grupo Ecologista Alcarayón

Contacto: grupoalcarayon@hotmail.com

Ámbito: Pilas (Sevilla)

Tipología

Sensibilización y educación ambiental: campaña de apoyo a la conservación de espacios naturales.

Objetivos

- Estudiar las características ambientales del río, detectar los riesgos y darles difusión.
- Divulgar sus valores naturales.
- Explicar los beneficios que nos aporta el bosque de ribera: control de inundaciones, prevención de la erosión, recarga de acuíferos...
- Promover y defender medidas legales para su protección.
- Preparar a la población para la inclusión del arroyo en el Parque Natural.

Metodología

1.- Estudio de la situación ambiental:

- Catalogación de flora y fauna.
- Detección de perturbaciones.

2.- Divulgación:

- Elaboración y uso de exposición itinerante.
- Organización de jornadas y debates.
- Colocación de carteles en los lugares de intervención.
- Edición de tríptico y cartel.
- Organización de paseos y visitas.

Comunicación de resultados

- Medios de comunicación.
- Materiales elaborados para la campaña.
- Informe final.

Temporalización

- Desarrollo del proyecto a lo largo de un año.

Recursos

- Socios del grupo y personas interesadas.
- Local y material de oficina.
- Materiales elaborados para la difusión de la campaña.
- Material óptico y bibliografía.



